



## Contents

- 93 Progress towards eradicating poliomyelitis in Afghanistan and Pakistan, 2009
- 100 Antigenic and genetic characteristics of influenza A(H5N1) and influenza A(H9N2) viruses and candidate vaccine viruses developed for potential use in human vaccines – February 2010

## Sommaire

- 93 Progrès vers l'éradication de la poliomyélite en Afghanistan et au Pakistan, 2009
- 100 Caractéristiques antigéniques et génétiques des virus grippaux A (H5N1) et A (H9N2) et virus vaccins candidats mis au point pour une utilisation potentielle dans des vaccins destinés à l'homme – février 2010

## Progress towards eradicating poliomyelitis in Afghanistan and Pakistan, 2009

Afghanistan, India, Nigeria and Pakistan are the 4 countries where transmission of indigenous wild poliovirus (WPV) has never been interrupted.<sup>1</sup> Afghanistan and Pakistan, which form a single epidemiological block, continued intense eradication efforts during 2009. Most of Afghanistan remained free of WPV, and large parts of Pakistan did not report cases; however, WPV transmission persisted in known virus reservoirs in both countries.

In Afghanistan, endemic WPV continued to circulate in 2009 in the conflict-affected Southern Region. More than half of all cases in Pakistan were reported from the main endemic reservoir in conflict-affected parts of the North-West Frontier Province (NWFP) and the Federally Administered Tribal Areas (FATA). Not only did reservoirs persist in both countries owing to limitations in access imposed by a lack of security, but WPV also continued to circulate in accessible areas of Pakistan where managerial and operational problems again affected the quality of supplementary immunization activities (SIAs).<sup>2</sup> These areas included parts of southern Punjab Province, the Quetta area of Balochistan Province, and parts of Sindh Province and Karachi city.

This article updates previous reports<sup>3</sup> and describes polio eradication activities in Afghanistan and Pakistan during January–December 2009 (data as of 2 February 2010).

<sup>1</sup> See No. 14, 2009, pp. 110–116.

<sup>2</sup> SIAs are mass vaccination campaigns conducted at the national or subnational level that administer a dose of oral poliovirus vaccine to all children aged <5 years, regardless of their vaccination history.

<sup>3</sup> See No. 10, 2009, pp. 77–82.

## Progrès vers l'éradication de la poliomyélite en Afghanistan et au Pakistan, 2009

L'Afghanistan, l'Inde, le Nigéria et le Pakistan sont les 4 pays dans lesquels la transmission du poliovirus sauvage autochtone n'a jamais été interrompue.<sup>1</sup> L'Afghanistan et le Pakistan, qui constituent un seul bloc épidémiologique, ont poursuivi des efforts intenses d'éradication en 2009. La majeure partie de l'Afghanistan est restée exempte de poliovirus sauvage et une grande partie du Pakistan n'a pas notifié de cas; cependant, la transmission du poliovirus sauvage a persisté chez les réservoirs connus du virus dans ces deux pays.

En Afghanistan, le poliovirus sauvage endémique a continué de circuler en 2009 dans la région sud touchée par le conflit. Plus de la moitié de l'ensemble des cas recensés au Pakistan ont été notifiés dans le principal réservoir d'endémie, à savoir les zones touchées par le conflit dans la Province de la frontière du Nord Ouest et les zones tribales sous administration fédérale. Non seulement les réservoirs ont persisté dans les deux pays en raison des restrictions d'accès imposées par le manque de sécurité, mais le poliovirus sauvage a également continué de circuler dans les zones accessibles du Pakistan, où des problèmes gestionnaires et opérationnels ont à nouveau amoindri la qualité des activités de vaccination supplémentaire.<sup>2</sup> Ces zones comprenaient certaines parties du sud de la province du Pendjab, la région de Quetta dans la province du Baloutchistan, et certaines parties de la province du Sind, ainsi que la ville de Karachi.

Le présent article est une mise à jour des rapports précédents<sup>3</sup> et décrit les activités d'éradication de la poliomyélite en Afghanistan et au Pakistan de janvier à décembre 2009 (données au 2 février 2010).

<sup>1</sup> Voir N° 14, 2009, pp. 110-116.

<sup>2</sup> Les activités de vaccination supplémentaire sont des campagnes de vaccination de masse menées à l'échelle nationale ou infranationale permettant d'administrer une dose de vaccin antipoliomyélique oral à tous les enfants âgés de <5 ans, quels que soient leurs antécédents vaccinaux.

<sup>3</sup> Voir N° 10, 2009, pp. 77-82.

WORLD HEALTH  
ORGANIZATION  
Geneva

ORGANISATION MONDIALE  
DE LA SANTÉ  
Genève

Annual subscription / Abonnement annuel  
Sw. fr. / Fr. s. 346.–

03.2010  
ISSN 0049-8114  
Printed in Switzerland

## Immunization activities

In 2008, the national reported routine immunization coverage of infants with 3 doses of trivalent oral poliovirus vaccine (OPV) was 85% in Afghanistan and 81% in Pakistan. However, data on the immunization history of children aged 6–23 months with acute flaccid paralysis (AFP) suggest that coverage of 3 doses of OPV (OPV3) was actually lower nationally and varied widely at the subnational level in both countries.

In Afghanistan, in 2009 the proportion of AFP cases aged 6–23 months who had received 3 routine doses of trivalent OPV (tOPV3) was 63% nationally; it was 13% in the Southern Region and 76% in the rest of the country. In Pakistan, the proportion of AFP cases aged 6–23 months reported to have received tOPV3 was 61% nationally; it was 23% in Balochistan Province, 50% in the NWFP (including FATA), 69% in Punjab Province and 52% in Sindh Province.

In 2009, large-scale house-to-house SIAs continued in both countries; these SIAs targeted children aged <5 years and used different formulations of OPV<sup>4</sup> depending on the epidemiological situation. Afghanistan conducted 6 national immunization days (NIDs), all using tOPV, as well as 4 subnational immunization days (SNIDs), which targeted about 50% of the national population of children aged <5 years in the Southern Region, South-eastern Region and Eastern Region, all of which share a border with Pakistan. Afghanistan also conducted 4 smaller SIAs (termed short-interval additional-dose campaigns) in conflict-affected areas in the Southern Region, using windows of opportunity to vaccinate children with monovalent OPV (mOPV) within 1 week of preceding larger SIA.

Pakistan conducted 6 NIDs (using tOPV) as well as 4 SNIDs (using mOPVs, depending on the epidemiology), targeting 40–50% of all children aged <5 years nationally in the main WPV transmission areas of the NWFP, southern Punjab Province and Sindh Province, including Karachi city. Pakistan also conducted 4 local short-interval additional-dose campaigns in conflict-affected areas in the NWFP. These activities included 2 SIAs, conducted with 12-day intervals between rounds, targeting >370 000 children aged <5 years in the Swat Valley, a district where conflict had prevented polio vaccination for a period of 1 year.

The extent to which security problems prevented access to children during NIDs varied. During 2009, the estimated percentage of targeted children aged <5 years living in inaccessible areas in the Southern Region of Afghanistan ranged from >20% at the start of the year to 5% of the target population during SIAs held in July and September. In Pakistan, the estimated proportion

## Activités de vaccination

En 2008, la couverture nationale par la vaccination systématique des nourrissons au moyen de 3 doses de vaccin antipoliomyélique (VPO) trivalent était de 85% en Afghanistan et de 81% au Pakistan. Toutefois, les données relatives aux antécédents vaccinaux des enfants âgés de 6 à 23 mois présentant une paralysie flasque aiguë (PFA) laissent à penser que la couverture par les 3 doses de VPO (VPO3) était en réalité plus faible au niveau national et montrait des variations considérables au niveau infranational dans les deux pays.

En Afghanistan, en 2009 la proportion de cas de PFA âgés de 6 à 23 mois ayant reçu les 3 doses systématiques de VPO trivalent (VOPT3) a été de 63% au plan national; elle a été de 13% dans la région sud et de 76% dans le reste du pays. Au Pakistan, la proportion de cas de PFA âgés de 6 à 23 mois ayant reçu le VPOt3 a été de 61% au plan national; elle était de 23% dans la province du Baloutchistan, de 50% dans la Province de la frontière du Nord-Ouest (y compris les zones tribales sous administration fédérale), de 69% dans la province du Pendjab et de 52% dans la province du Sind.

En 2009, des activités de vaccination supplémentaire à grande échelle, de porte en porte, se sont poursuivies dans les deux pays; elles ciblaient les enfants âgés de <5 ans et ont utilisé diverses formulations de VPO<sup>4</sup> en fonction de la situation épidémiologique. L'Afghanistan a organisé 6 journées nationales de vaccination (JNV), toutes au moyen du VPOt, ainsi que 4 journées locales de vaccination (JLV), qui ont ciblé près de 50% de la population des enfants âgés de <5 ans dans la région sud, dans la région sud est et la région est, qui toutes ont une frontière avec le Pakistan. L'Afghanistan a également organisé 4 campagnes de vaccination supplémentaire à plus petite échelle (appelées campagnes «dose supplémentaire à intervalle court») dans les zones de la région sud touchées par le conflit, en profitant des périodes favorables pour revacciner les enfants par le VPO monovalent (VPOm) dans la semaine précédant une campagne de vaccination supplémentaire plus importante.

Le Pakistan a organisé 6 JNV (au moyen du VPOt) ainsi que 4 JLV (au moyen du VPOm, en fonction de l'épidémiologie), ciblant 40 à 50% de l'ensemble des enfants âgés de <5 ans dans les principales zones de transmission du poliovirus sauvage de la Province de la frontière du Nord-Ouest, du sud de la province du Pendjab et de la province du Sind, y compris la ville de Karachi. Le Pakistan a également effectué 4 campagnes locales d'administration d'une dose supplémentaire à intervalle court dans les zones touchées par le conflit de la Province de la frontière du Nord-Ouest. Elles consistaient en 2 campagnes de vaccination supplémentaire menées à 12 jours d'intervalle et ciblant 370 000 enfants âgés de <5 ans dans la vallée de Swat, un district où le conflit avait empêché toute vaccination contre la poliomyélite pendant 1 an.

La mesure dans laquelle les problèmes de sécurité ont empêché d'accéder aux enfants au cours des JNV a été variable. En 2009, le pourcentage estimé des enfants de <5 ans ciblés vivant dans des zones inaccessibles de la région sud de l'Afghanistan allait de >20% au début de l'année à 5% lors des activités de vaccination supplémentaire effectuées en juillet et en septembre. Au Pakistan, la proportion estimée d'enfants âgés de <5 ans vivant dans des

<sup>4</sup> Oral poliovirus vaccine (OPV) formulations include trivalent OPV, monovalent type-1 OPV, monovalent type-3 OPV, or bivalent (type-1 and type-3) OPV; the first large-scale use of bivalent OPV took place during the December 2009 SNID in Afghanistan.

<sup>4</sup> Les formulations du vaccin antipoliomyélique oral (VPO) sont les suivantes: VPO trivalent, VPO monovalent type 1, VPO monovalent type 3, ou VPO bivalent (type 1 et type 3); la première utilisation à grande échelle du VPO bivalent a eu lieu lors de la JLV de décembre 2009 en Afghanistan.

of children aged <5 years living in inaccessible areas of the NWFP was approximately 10% for the first 2 NID rounds of the year; this proportion increased to approximately 20% for rounds 3 and 4 of the NIDs, and decreased to <7% for the last NID, which was implemented in November. However, the decrease in Pakistan resulted primarily from improvements made in gaining access to children in the settled districts of the NWFP, mainly in the Swat District; access worsened considerably in the tribal agencies of FATA, where the estimated percentage of children living in inaccessible areas increased from 15% in January to 30% by November.

### AFP surveillance

During 2009, the quality of AFP surveillance<sup>5</sup> remained high in both countries, including in areas where WPV transmission continues. In Afghanistan, the annual non-polio AFP rate (the number of non-polio AFP cases/100 000 population aged <15 years) at the national level was 8.5 (range among the 8 regions, 6.7–12.0); in Pakistan the rate was 6.1 (range among the 6 provinces or territories, 2.9–9.2). The percentage of non-polio AFP cases for which adequate specimens<sup>6</sup> were collected was 93% in Afghanistan and 90% in Pakistan.

The polio laboratory at the National Institute of Health in Islamabad, Pakistan, provides laboratory support for AFP surveillance systems in both countries; this support includes genomic sequencing of poliovirus isolates. During 2009, the laboratory processed 3779 stool specimens from Afghanistan (22.9% from contacts) and 11 501 stool specimens from Pakistan (12.5% from contacts).

In July 2009, Pakistan's polio eradication programme initiated an environmental surveillance effort for the first time; sewage samples were collected weekly from 2 sites in Lahore, in Punjab Province, and from 6 sites in Karachi, in Sindh Province. The polio laboratory isolated both type-1 and type-3 WPV from sewage samples collected in Karachi, with repeated isolation of type-3 WPV (WPV3); it also detected type-1 WPV (WPV1) from both sampling sites in Lahore during week 32 of 2009. Genomic sequencing of polioviruses obtained from AFP cases and sewage samples indicates that the AFP surveillance system had missed WPV transmission in some areas.

### WPV incidence

In Afghanistan during 2009, 38 cases of polio (15 WPV1; 23 WPV3) were reported compared with 31 cases (25 WPV1; 6 WPV3) in 2008 (*Map 1, Table 1*). In Afghanistan in 2008 and 2009, cases of WPV infection were reported from 16/325 (5%) districts. During both years, most of the districts reporting polio cases were in the Southern Region: in 2009, 12/16 districts reported

zones inaccessibles de la Province de la frontière du Nord-Ouest se situait autour de 10% lors des 2 premières JNV de l'année; cette proportion est passée à près de 20% pour les troisième et quatrième JNV et est ensuite redescendue à <7% lors de la dernière JNV, laquelle a été mise en œuvre en novembre. Toutefois, cette diminution observée au Pakistan a principalement résulté des améliorations apportées pour avoir accès aux enfants des districts pacifiés de la Province de la frontière du Nord-Ouest, surtout dans le district de Swat; cet accès s'est considérablement dégradé dans les zones tribales du Pakistan sous administration fédérale où le pourcentage estimé d'enfants vivant dans des zones inaccessibles est passé de 15% en janvier à 30% en novembre.

### Surveillance de la PFA

En 2009, la qualité de la surveillance de la PFA<sup>5</sup> est restée élevée dans les deux pays, notamment dans les zones où la transmission du poliovirus sauvage se poursuit. En Afghanistan, le taux annuel de la PFA non poliomyélitique (nombre de cas de PFA non poliomyélitique/100 000 habitants âgés de <15 ans) a été de 8,5 à l'échelle nationale (éventail au sein des 8 régions: 6,7-12,0); au Pakistan, ce taux a été de 6,1 (éventail au sein des 6 provinces ou territoires: 2,9-9,2). Le pourcentage de cas de PFA non poliomyélitique pour lesquels des échantillons de selles adéquats<sup>6</sup> ont été recueillis a été de 93% en Afghanistan et de 90% au Pakistan.

Le laboratoire de la poliomyélite du National Institute of Health d'Islamabad (Pakistan) assure le soutien de laboratoire pour les systèmes de surveillance de la PFA des deux pays; ce soutien comprend le séquençage génomique des isolats de poliovirus. En 2009, le laboratoire a traité 3779 échantillons de selles en provenance d'Afghanistan (22,9% provenant de contacts) et 11 501 échantillons de selles en provenance du Pakistan (12,5% provenant de contacts).

En juillet 2009, le programme d'éradication de la poliomyélite du Pakistan a lancé pour la première fois un effort de surveillance environnementale; des échantillons d'eaux usées ont été recueillis chaque semaine dans 2 sites à Lahore (province du Pendjab) et dans 6 sites de Karachi (province du Sind). Le laboratoire de la poliomyélite a isolé des poliovirus sauvages de type 1 et de type 3 dans les échantillons d'eaux usées recueillis à Karachi, avec l'isolement répété de poliovirus sauvages de type 3; il a également détecté des poliovirus sauvages de type 1 dans les 2 sites d'échantillonnage de Lahore au cours de la 32<sup>e</sup> semaine de 2009. Le séquençage génomique des poliovirus obtenus chez les cas de PFA et dans les échantillons d'eaux usées indique que le système de surveillance de la PFA était passé à côté d'une transmission du poliovirus sauvage dans certaines zones.

### Incidence des poliovirus sauvages

En Afghanistan, 38 cas de poliomyélite (15 dus au poliovirus sauvage de type 1; 23 au poliovirus sauvage de type 3) ont été notifiés en 2009, contre 31 cas (25 dus au poliovirus sauvage de type 1; 6 au poliovirus sauvage de type 3) en 2008 (*Carte 1, Tableau 1*). En Afghanistan, des cas d'infection par le poliovirus sauvage ont été notifiés par 16 districts sur 325 (5%) en 2008 et en 2009. Au cours de ces 2 années, la plupart des districts

<sup>5</sup> The quality of AFP surveillance is monitored by 3 performance indicators: (i) the detection rate of AFP cases not caused by WPV, (ii) the proportion of AFP cases with adequate stool specimens, and (iii) the proportion of stool specimens processed in a WHO-accredited laboratory.

<sup>6</sup> Adequate specimens are defined as 2 specimens collected  $\geq$ 24 hours apart, within 14 days of paralysis onset, shipped at 4–8° C to a WHO-accredited laboratory, and arriving in good condition.

<sup>5</sup> La qualité de la surveillance de la PFA est suivie grâce à 3 indicateurs: i) le taux de détection des cas de PFA qui ne sont pas causés par le poliovirus sauvage, ii) la proportion des cas de PFA pour lesquels on dispose d'échantillons de selles adéquats, et iii) la proportion des échantillons de selles traités dans un laboratoire accrédité par l'OMS.

<sup>6</sup> Les échantillons adéquats sont définis comme suit: 2 échantillons recueillis à au moins 24 heures d'intervalle dans les 14 jours suivant l'apparition de la paralysie, expédiés réfrigérés (4 à 8°C) à un laboratoire accrédité par l'OMS et arrivant en bon état.

Map 1 **Distribution of wild poliovirus (WPV) cases, by type and province, area or region, Afghanistan and Pakistan, 2009. (Data reported to WHO as of 2 February 2010.)**

Carte 1 **Distribution des cas dus au poliovirus sauvage, par type et par province, zone ou région, Afghanistan et Pakistan, 2009. (Données notifiées à l'OMS au 2 février 2010)**



34/38 cases and in 2008, 13/16 districts reported 24/31 cases. Of the 38 polio cases reported in 2009, 26 (68%) occurred among children aged <36 months. Nine (24%) of the 38 cases had never received a dose of OPV; 12 (32%) had received 1–3 doses; and 17 (44%) had received ≥4 doses.

Genetic data suggest that in 2009 endemic transmission of WPV in Afghanistan was again confined to the Southern Region, from where 34/38 (89%) cases were reported. Single cases of WPV1 reported from the Eastern Region and the Central Region during the first half of 2009 were identified as recent importations from Pakistan; these were not followed by secondary transmission. WPV circulation is confined to the Southern Region: since 2005 >80% of cases each year have been reported from only 13/62 high-risk districts in the 3 most populated provinces, Hilmand, Kandahar and Oruzgan. The majority of cases in 2009 were WPV3; no cases of WPV1 infection were reported from Afghanistan from the end of July until the end of the year.

notifiant des cas de poliomyélite étaient situés dans la région sud: en 2009, 12 districts sur 16 ont notifié 34 des 38 cas et, en 2008, 13 districts sur 16 ont notifié 24 des 31 cas. Sur les 38 cas de poliomyélite notifiés en 2009, 26 (68%) ont touché des enfants âgés de <36 mois. Dans 9 cas sur 38 (24%) les malades n'avaient jamais reçu de dose de VPO; 12 (32%) en avaient reçu 1 à 3 doses; et 17 (44%) en avaient reçu au moins 4 doses.

Les données génétiques laissent à penser qu'en 2009 la transmission endémique du poliovirus sauvage en Afghanistan a de nouveau été confinée dans la région sud, qui a notifié 34 des 38 cas (89%). Les cas uniques de poliomyélite à poliovirus sauvage de type 1 notifiés dans la région est et la région du centre au cours du premier semestre 2009 ont été identifiés comme étant des importations récentes du Pakistan; ils n'ont pas été suivis d'une transmission secondaire. La circulation du poliovirus sauvage est confinée dans la région sud: depuis 2005, >80% de cas notifiés chaque année l'ont été dans seulement 13 districts sur 62 dans les 3 provinces les plus peuplées, à savoir Hilmand, Kandahar et Oruzgan. En 2009, la majorité des cas étaient dus au poliovirus sauvage de type 3; aucun cas d'infection par le poliovirus sauvage de type 1 n'a été signalé en Afghanistan entre la fin juillet et la fin de l'année.

Table 1 **Acute flaccid paralysis (AFP) surveillance indicators and reported wild poliovirus (WPV) cases, by country and province, area or region, quarter and WPV type, Afghanistan and Pakistan, 2009 (data as of 2 February 2010)**

Tableau 1 **Indicateurs de surveillance de la paralysie flasque aiguë (PFA) et cas dus aux poliovirus sauvages notifiés, par pays et par province, zone ou région, par trimestre et par type de poliovirus sauvage, Afghanistan et Pakistan, 2009 (données au 2 février 2010)**

Country (province, area or region) – Pays (province, zone ou région)	AFP surveillance indicators – Indicateurs de surveillance de la PFA			Reported no. of WPV cases – Nombre de cas dus au PVS notifiés						
	No. of AFP cases – Nombre de cas de PFA	Non-polio AFP rate <sup>a</sup> – Taux de PFA non poliomyélique <sup>a</sup>	% cases with adequate specimens <sup>b</sup> – % de cas de PFA avec échantillons coprologiques adéquats <sup>b</sup>	WPV by quarter – PVS par trimestre				Total no. of cases by type – Nombre total de cas par type		Total no. of WPV cases – Nombre total de cas de PVS
				1st – 1	2nd – 2	3rd – 3	4th – 4	WPV1 – PVS1	WPV3 – PVS3	
<b>Afghanistan</b>	<b>1470</b>	<b>8.5</b>	<b>93</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>38</b>
Badakhshan	55	11.3	87	0	0	0	0	0	0	0
Central – Centre	273	8.6	97	0	1	0	0	1	0	1
Eastern – Est	130	8.6	96	1	0	0	1	1	1	2
Northern – Nord	228	9.7	94	0	0	0	0	0	0	0
North-eastern – Nord-est	233	12	95	0	0	0	0	0	0	0
Southern – Sud	234	6.7	81	5	6	10	13	12	22	34
South-eastern – Sud-est	127	7.4	94	0	0	0	0	0	0	0
Western – Ouest	190	6.9	97	0	0	1	0	1	0	1
<b>Pakistan</b>	<b>5096</b>	<b>6.1</b>	<b>90</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>44</b>	<b>23</b>	<b>61</b>	<b>28</b>	<b>89</b>
Balochistan – Baloutchistan	242	6.0	83	0	1	5	5	5	6	11
Federally Administered Tribal Areas – Zones tribales sous administration fédérale pakistanaise	164	7.6	86	2	2	13	3	9	11	20
North-West Frontier Province – Province de la Frontière du Nord-ouest	1042	9.2	87	2	2	18	7	24	5	29
Punjab – Pendjab	2229	5.0	93	2	5	3	7	16	1	17
Sindh	1331	7.0	90	3	3	5	1	7	5	12
Other areas <sup>c</sup> – Autres zones <sup>c</sup>	88	2.9	96	0	0	0	0	0	0	0

<sup>a</sup> Rate per 100 000 children aged <15 years. – Taux pour 100 000 enfants âgés de <15 ans.

<sup>b</sup> Adequate specimens are defined as 2 stool specimens collected ≥24 hours apart within 14 days of paralysis onset and properly shipped to the laboratory. – Par échantillons coprologiques adéquats, on entend 2 échantillons prélevés à un intervalle d'au moins 24 heures dans les 14 jours suivant l'apparition de la paralysie et expédiés dans des conditions satisfaisantes au laboratoire.

<sup>c</sup> The "other areas" designation includes Azad, Jammu, Kashmir, the Federally Administered Northern Areas and Islamabad. – Autres zones: Azad, Jammu, Cachemire, zones du nord sous administration fédérale et Islamabad.

During 2009, Pakistan reported 89 cases of polio (60 WPV1; 28 WPV3; 1 of mixed WPV1 and WPV3) (*Map 1, Table 1*) compared with 118 cases (81 WPV1; 37 WPV3) reported in 2008. During 2009, polio cases were found in 34/135 (25%) districts in Pakistan compared with 49 districts (36%) in 2008. In 2009, 81/89 polio cases (91%) occurred among children aged <36 months. Of the 89 cases, 32 (36%) occurred among children who had never received a dose of OPV; 18 cases (20%) had received 1–3 doses; and 39 (44%) had received ≥4 doses. Of the 32 zero-dose cases, 22 (69%) came from 2 inaccessible areas in the north-west of the country: Swat District and Bajour Agency.

En 2009, le Pakistan a notifié 89 cas de poliomyélite (60 dus au poliovirus sauvage de type 1; 28 dus au poliovirus sauvage de type 3; 1 à un mélange des deux) (*Carte 1, Tableau 1*), contre 118 cas (81 dus au poliovirus sauvage de type 1; 37 dus au poliovirus sauvage de type 3) notifiés en 2008. En 2009, les cas de poliomyélite ont été retrouvés dans 34 districts sur 135 (25%) contre 49 (36%) en 2008. Cette même année, 81 cas de poliomyélite sur 89 (91%) se sont produits chez des enfants âgés de <36 mois. Sur les 89 cas notifiés, 32 (36%) ont touché des enfants n'ayant jamais reçu de dose de VPO; 18 (20%) en avaient reçu 1 à 3 doses; et 39 (44%) au moins 4 doses. Sur les 32 cas n'ayant pas reçu de VPO, 22 (69%) provenaient de 2 zones inaccessibles du nord-ouest du pays: les districts de Swat et la zone administrative de Bajour.

WPV genomic sequencing data from 2009 indicated continued endemic circulation of WPV in 2 main transmission zones in Afghanistan and Pakistan. In the northern transmission zone, 52 WPV cases (35 WPV1; 17 WPV3) were reported; this zone includes parts of the NWFP and FATA<sup>7</sup> in Pakistan and neighbouring areas in eastern Afghanistan (*Map 1*). In the southern transmission zone, 58 cases (25 WPV1; 22 WPV3) were reported; this zone extends from the Western Region and Southern Region of Afghanistan into Pakistan, through the Quetta area of Balochistan Province<sup>8</sup> and the southern Punjab Province into Sindh Province and Karachi city.<sup>9</sup> In addition, 17 cases of WPV1 were reported throughout Punjab Province during 2009, most of which represented the continuation of a 2008 outbreak in northern Punjab.

After environmental surveillance in Lahore and Karachi began in July 2009, WPV1 was detected once in mid-August 2009 in both cities and then not found again in sewage samples for the remainder of the year. Although WPV3 was detected almost every week in at least 1/4 of the sewage sampling sites in Karachi, it has not been detected in any of the weekly samples collected from 2 sampling sites in Lahore.

**Editorial note.** The number of polio cases reported in Afghanistan and Pakistan during 2009 did not substantially change when compared with 2008; and both WPV1 and WPV3 serotypes continued to circulate in the same 2 shared transmission zones as they did in 2008. In both countries, however, WPV transmission remained largely limited to previously infected districts. Additionally, towards the end of 2009 some progress was made in decreasing the proportion of unreachable children in conflict-affected districts in both countries, especially in Afghanistan.

In Afghanistan, WPV transmission has remained largely restricted to 13 security-compromised districts in the Southern Region where access to children during SIAs is seriously impaired. Since 2008, new strategies have increased access to children; these strategies include implementing the short-interval additional-dose approach, systematically engaging with local community leaders and traditional leaders, negotiating with parties to conflicts with the support of the International Committee of the Red Cross, and increasing the engagement of nongovernmental organizations contracted by the government of Afghanistan to deliver basic packages of health services.

As a result, while access continues to fluctuate, the proportion of children seen as being inaccessible in the

Les données du séquençage génomique du poliovirus sauvage de 2009 indiquent que la circulation endémique de poliovirus sauvages se poursuit dans 2 zones principales de transmission en Afghanistan et au Pakistan. Dans la zone septentrionale de transmission, 52 cas (35 dus au poliovirus sauvage de type 1; 17 dus au poliovirus sauvage de type 3) ont été notifiés; cette zone comprend des portions de la Province de la frontière du Nord-Ouest et des zones tribales sous administration fédérale<sup>7</sup> au Pakistan, ainsi que les régions voisines de l'est de l'Afghanistan (*Carte 1*). Dans la zone de transmission méridionale, 58 cas (25 dus au poliovirus sauvage de type 1; 22 dus au poliovirus sauvage de type 3) ont été notifiés; cette zone s'étend depuis la région ouest et la région sud de l'Afghanistan jusqu'au Pakistan, à travers le district de Quetta de la province du Balouchistan<sup>8</sup> et le sud de la province du Pendjab, jusque dans la province de Sind et la ville de Karachi.<sup>9</sup> En outre, 17 cas dus au poliovirus sauvage de type 1 ont été notifiés dans la province du Pendjab en 2009, dont la plupart constituaient la suite de la flambée de 2008 survenue dans le nord du Pendjab.

Après que la surveillance environnementale a débuté à Lahore et à Karachi en juillet 2009, le poliovirus sauvage de type 1 a été détecté à une reprise à la mi-août 2009 dans les 2 villes, puis n'a plus été retrouvé dans les échantillons d'eaux usées durant le reste de l'année. Bien que le poliovirus sauvage de type 3 ait été détecté presque chaque semaine dans au moins un quart des sites d'échantillonnage des eaux usées à Karachi, il n'a été détecté dans aucun des échantillons hebdomadaires recueillis dans les 2 sites d'échantillonnage de Lahore.

**Note de la rédaction.** Le nombre de cas de poliomyélite notifiés en Afghanistan et au Pakistan en 2009 n'a pas montré de changement important par comparaison avec 2008; les 2 sérotypes du poliovirus sauvage (1 et 3) ont continué de circuler dans les 2 mêmes zones de transmission partagées par ces deux pays comme en 2008. Toutefois, dans ces deux pays, la transmission du poliovirus sauvage est restée en grande partie limitée aux districts précédemment infectés. De plus, vers la fin 2009, on a quelque peu progressé dans la diminution de la proportion d'enfants considérés comme inaccessibles dans les districts touchés par le conflit dans les 2 pays, et tout particulièrement en Afghanistan.

En Afghanistan, la transmission du poliovirus sauvage est restée en grande partie limitée aux 13 districts présentant des problèmes de sécurité et appartenant à la région sud où l'accès aux enfants au cours des activités de vaccination supplémentaire est considérablement réduit. Depuis 2008, de nouvelles stratégies ont permis d'accéder plus facilement aux enfants; celles-ci comprennent la mise en œuvre d'une stratégie d'administration d'une dose supplémentaire dans un intervalle court, le fait d'avoir systématiquement recours aux chefs communautaires et traditionnels locaux, de négocier avec les parties au conflit avec le soutien du Comité international de la Croix-Rouge et d'accroître l'engagement des organisations non gouvernementales sous contrat du Gouvernement de l'Afghanistan pour fournir un ensemble de services de santé de base.

En conséquence, tandis que l'accès continue à montrer des fluctuations, la proportion d'enfants considérés comme inac-

<sup>7</sup> The northern transmission zone includes 3 persistently infected tribal agencies: Bajour, Khyber and Mohmand.

<sup>8</sup> The southern transmission zone includes 3 persistently infected districts: Killah Abdullah, Pishin and Quetta.

<sup>9</sup> In Karachi, 3 towns are persistently infected: Baldia, Gadap and Gulshen Iqbal.

<sup>7</sup> La zone de transmission septentrionale comprend 3 zones tribales constamment infectées: Bajour, Khyber et Mohmand.

<sup>8</sup> La zone de transmission méridionale comprend 3 districts constamment infectés: Killah Abdullah, Pishin et Quetta.

<sup>9</sup> À Karachi, 3 villes sont constamment infectées: Baldia, Gadap et Gulshen Iqbal.

Southern Region was reduced to 5% of the target population for SIAs conducted in July and September 2009; at the beginning of the year, this proportion was >20%. However, in the 13 high-risk districts, the proportion of inaccessible children remained >20%.

Although the polio eradication programme in Afghanistan faces problems in the Southern Region, it has been able to maintain interruption of endemic transmission of WPV in most of the country. Post-SIA evaluations have found consistently good indicators of immunization coverage (>90%) in polio-free areas, and importations of WPV into polio-free areas have not been followed by secondary spread. This is remarkable, particularly in the Eastern Region and South-eastern Region, both of which remained polio-free despite extensive movement of the population into and out of areas across the border where polio is endemic.

In Pakistan, indigenous transmission of both serotypes of WPV persists in security-compromised areas of the NWFP and FATA owing to the limited ability to gain access to children during SIAs and to the southern transmission zone, which stretches from greater Karachi city through Sindh Province and Balochistan Province into southern Afghanistan. In the southern transmission zone, transmission persists due to managerial and operational gaps occurring during SIAs and because of frequent, large-scale movement of populations among insecure areas in southern Afghanistan. WPV circulating in endemic areas continues to re-infect previously polio-free areas, particularly as a result of accelerated large-scale population movements from the NWFP and FATA.

Since the last quarter of 2009 improvements in gaining access to districts of the NWFP previously affected by conflict have been made, particularly in Swat District; previously unreachable populations were reached during SIAs for the first time in >12 months. However, access to the tribal agencies of FATA has deteriorated, especially in the agencies of Bajour, Khyber and South Waziristan.

In Pakistan, high-level political commitment is evident at the federal level. In February 2009, to secure multi-sectoral engagement, prime minister launched a polio action plan. At the subnational level, however, commitment is inadequate; this is true in Sindh Province, particularly in Karachi, and in Balochistan Province; progress in both provinces will be limited until accountability and oversight are improved.

Intense eradication efforts will continue during 2010 in both Afghanistan and Pakistan; the focus will be on the small number of persistently infected districts in the Southern Region of Afghanistan and in the NWFP and FATA, the Quetta area of Balochistan Province and in Karachi.

cessibles dans la région sud a été abaissée à 5% de la population cible des activités de vaccination supplémentaire menées en juillet et en septembre 2009; au début de l'année, cette proportion était >20%. Toutefois, dans les 13 districts à haut risque, la proportion d'enfants inaccessibles est restée >20%.

Bien que le programme d'éradication de la poliomyélite rencontre en Afghanistan des problèmes dans la région sud, il a réussi à maintenir l'interruption de la transmission endémique du poliovirus sauvage dans la majeure partie du pays. Les évaluations effectuées après les activités de vaccination supplémentaires ont régulièrement trouvé de bons indicateurs de la couverture vaccinale (>90%) dans les zones exemptes de poliomyélite; les importations de poliovirus sauvage dans des zones exemptes de poliomyélite n'ont pas été suivies d'une propagation secondaire, ce qui est remarquable, en particulier dans les régions de l'est et du sud-est qui toutes deux sont restées exemptes de poliomyélite malgré des mouvements importants de la population vers et en provenance des zones situées de l'autre côté de la frontière où la poliomyélite est endémique.

Au Pakistan, la transmission autochtone des 2 sérotypes du poliovirus sauvage persiste dans les endroits où la sécurité n'est pas assurée de la Province de la frontière du Nord-Ouest et des zones tribales, en raison des possibilités limitées d'avoir accès aux enfants au cours des activités de vaccination supplémentaire et dans la zone de transmission méridionale, qui s'étend du Grand Karachi jusqu'au sud de l'Afghanistan en passant par la province du Sind et celle du Baloutchistan. Dans la zone de transmission méridionale, celle-ci persiste en raison de failles opérationnelles et gestionnaires au cours des campagnes de vaccination supplémentaire et de mouvements fréquents et à grande échelle de population, qui se produisent dans les zones peu sûres du sud de l'Afghanistan. Le poliovirus sauvage circulant dans les zones d'endémie continue de réinfecter des zones précédemment exemptes de poliomyélite, en particulier par suite de ces mouvements de population à grande échelle en provenance de la Province de la frontière du Nord-Ouest et des zones tribales sous administration fédérale, qui se sont accélérés.

Depuis le dernier trimestre 2009, on a enregistré des améliorations au niveau de l'accès aux districts de la Province de la frontière du Nord-Ouest précédemment touchés par le conflit, en particulier le district de Swat; les populations précédemment inatteignables ont été atteintes pour la première fois depuis >12 mois au cours des activités de vaccination supplémentaire. Toutefois, l'accès aux zones tribales s'est détérioré, surtout dans les zones administratives de Bajour, Khyber et du Sud-Waziristan.

Au Pakistan, l'engagement politique à haut niveau est manifeste au niveau fédéral. En février 2009, pour obtenir un engagement multisectoriel, le Premier Ministre a lancé un plan d'action contre la poliomyélite. Toutefois, au niveau infranational, l'engagement est insuffisant; c'est vrai de la province du Sind, notamment à Karachi, et de la province du Baloutchistan; dans ces 2 provinces, le progrès sera limité tant que l'obligation de rendre compte et la supervision ne seront pas renforcées.

Des efforts intenses d'éradication se poursuivront en 2010 en Afghanistan et au Pakistan; ils seront axés sur le petit nombre de districts infectés de manière persistante dans la région sud de l'Afghanistan, dans la Province de la frontière du Nord-Ouest et les zones tribales sous administration fédérale, la région de Quetta dans la province du Baloutchistan et à Karachi.

During 2010, planning, resources, and immunization activities need to focus on the small number of persistently infected districts in Afghanistan and Pakistan. In security-compromised areas, community leaders need to be involved, regardless of whether they are affiliated with governmental or anti-governmental forces, in order to negotiate access to targeted children and to ensure the safety of vaccination teams. Cross-border coordination of both SIAs and AFP surveillance needs to be strengthened. Through close coordination with relevant partners, the physical rehabilitation and social rehabilitation of polio survivors will be implemented. Specific mechanisms need to be established to hold provincial, district and local administrative leaders in infected and accessible areas of Pakistan accountable for the programme's performance. ■

En 2010, la planification, les ressources et les activités de vaccination doivent être axées sur le petit nombre de districts infectés de manière persistante en Afghanistan et au Pakistan. Dans les zones où la sécurité pose des problèmes, les chefs communautaires doivent être impliqués, qu'ils soient ou non affiliés à des forces gouvernementales ou antigouvernementales, de façon à négocier l'accès aux enfants ciblés et à garantir la sécurité des équipes de vaccination. La coordination transfrontalière des activités de vaccination supplémentaire et de la surveillance de la PFA doit être renforcée. On pourra mettre en œuvre la réadaptation physique et sociale des personnes qui survivent à la poliomyélite grâce à une coordination étroite avec les partenaires concernés. Des mécanismes spécifiques doivent être mis en place pour que les chefs administratifs des provinces, des districts et des municipalités des zones infectées et accessibles du Pakistan soient tenus responsables des résultats du programme. ■

## **Antigenic and genetic characteristics of influenza A(H5N1) and influenza A(H9N2) viruses and candidate vaccine viruses developed for potential use in human vaccines – February 2010**

The development of representative A(H5N1) and A(H9N2) candidate influenza vaccine viruses, coordinated by WHO, remains an essential component of the overall global strategy for pandemic preparedness. Comparisons of the candidate vaccine viruses with respect to their immunogenicity and their relationship to newly emerging viruses are ongoing, and the results will be updated periodically by WHO; a listing of continuing and completed clinical vaccine trials can be found at [http://www.who.int/vaccine\\_research/diseases/influenza/flu\\_trials\\_tables/en/index.html](http://www.who.int/vaccine_research/diseases/influenza/flu_trials_tables/en/index.html).

### **Influenza A(H5N1)**

Since their re-emergence in 2003, influenza A(H5N1) viruses have become endemic in some countries, and they continue to cause outbreaks in poultry as well as sporadic human infections. The influenza A(H5N1) viruses have diversified both genetically and antigenically, leading to the need for multiple candidate vaccine viruses. Despite the emergence of pandemic influenza A(H1N1) 2009 virus, the zoonotic and pandemic threats posed by influenza A(H5N1) viruses remain. The following summary provides an update on the characterization of influenza A(H5N1) viruses isolated from birds and humans, and information on the status of the development of candidate influenza A(H5N1) vaccine viruses.

### **Influenza A(H5N1) activity, 23 September 2009–17 February 2010**

Influenza A(H5N1) viruses continue to be detected in birds in Africa, Asia and the Middle East. Human infections have been reported to WHO from Cambodia, Egypt, Indonesia and Viet Nam: these countries have also declared outbreaks in birds (*Table 1*).

## **Caractéristiques antigéniques et génétiques des virus grippaux A (H5N1) et A (H9N2) et virus vaccins candidats mis au point pour une utilisation potentielle dans des vaccins destinés à l'homme – février 2010**

La mise au point de virus vaccins grippaux candidats A (H5N1) et A (H9N2) représentatifs, coordonnée par l'OMS, demeure une composante essentielle de la stratégie mondiale de préparation à une pandémie. Les comparaisons entre les virus vaccins candidats pour ce qui concerne leur immunogénicité et leurs rapports avec les nouveaux virus émergents se poursuivent et les résultats seront mis à jour périodiquement par l'OMS; on trouvera une liste des essais cliniques de vaccins en cours et achevés à l'adresse suivante: [http://www.who.int/vaccine\\_research/diseases/influenza/flu\\_trials\\_tables/en/index.html](http://www.who.int/vaccine_research/diseases/influenza/flu_trials_tables/en/index.html).

### **Grippe A (H5N1)**

Depuis leur réémergence en 2003, les virus grippaux A (H5N1) sont devenus endémiques dans certains pays, et continuent de provoquer des flambées chez les volailles et des infections sporadiques chez l'homme. Les virus grippaux A (H5N1) se sont diversifiés aussi bien sur le plan génétique qu'antigénique, conduisant à la nécessité de disposer de virus vaccins candidats multiples. Malgré l'émergence du virus de la grippe pandémique A (H1N1) 2009, la menace de zoonose et de pandémie que font planer les virus grippaux A (H5N1) demeure. Le récapitulatif qui suit fait le point de la caractérisation des virus grippaux A (H5N1) isolés chez des oiseaux et chez l'homme, et fournit des informations sur l'état de développement des virus vaccins grippaux A (H5N1) candidats.

### **Activités de la grippe A (H5N1), 23 septembre 2009–17 février 2010**

Des virus grippaux A (H5N1) continuent d'être dépistés chez des oiseaux en Afrique, en Asie et au Moyen Orient. Des infections humaines ont été notifiées à l'OMS par le Cambodge, l'Égypte, l'Indonésie et le Viet Nam, pays qui ont également déclaré les flambées chez les oiseaux (*Tableau 1*).



Table 1 **Worldwide influenza A(H5N1) activity, 23 September 2009–17 February 2010**  
 Tableau 1 **Activité de la grippe A (H5N1) dans le monde, 23 septembre 2009-17 février 2010**

Country, area or territory – Pays, zone ou territoire	Host <sup>a</sup> – Hôte <sup>a</sup>	Genetic clade – Clade génétique
Bangladesh	Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu
Cambodia – Cambodge	Human (1) – Homme (1) <sup>a</sup> Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu 1
China, Hong Kong Special Administrative Region – Hong Kong, région administrative spéciale de Chine	Wild birds – Oiseaux sauvages	2.3.2
Egypt – Égypte	Humans (14) – Homme (14) Domestic poultry – Volailles domestiques	2.2.1 2.2.1
India – Inde	Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu
Indonesia – Indonésie	Humans (22) <sup>b</sup> – Hommes (22) <sup>b</sup> Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu Unknown – Inconnu
Israel – Israël	Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu
Myanmar	Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu
Nepal – Népal	Domestic poultry – Volailles domestiques	2.2 and 2.3.2 – 2.2 et 2.3.2
Russian Federation – Fédération de Russie	Wild birds – Oiseaux sauvages	2.3.2
Viet Nam	Humans (1) – Homme (1) Domestic poultry – Volailles domestiques	Unknown – Inconnu 2.3.2 and 2.3.4 – 2.3.2 et 2.3.4

<sup>a</sup> Numbers in parentheses denote the number of confirmed cases occurring during this period, unless otherwise noted. – Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de cas confirmés survenus au cours de cette période, sauf indication contraire.

<sup>b</sup> Total number of cases occurring in 2009 and 2010; information on the month in which cases occurred was not available. – Nombre total de cas survenus en 2009 et début 2010; on ne dispose d'aucune information sur les mois au cours desquels ces cas sont survenus.

### Antigenic and genetic characteristics

A nomenclature for phylogenetic relationships among the haemagglutinin (HA) genes of influenza A(H5N1) viruses was devised in consultation with representatives of the United Nations Food and Agriculture Organization, the World Organisation for Animal Health and WHO. This nomenclature is updated when novel genetic clades emerge; the nomenclature can be found at [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelines/nomenclature/en/index.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelines/nomenclature/en/index.html).

Viruses characterized from 23 September 2009 to 17 February 2010 belonged to the clades listed below.

- Clade 1 viruses were detected in poultry in Cambodia. Genetic characterization of these viruses showed that they were closely related to clade 1 viruses previously circulating in the country (*Fig. 1*). No antigenic data are available.
- Clade 2.2 viruses were detected in poultry in Nepal. Genetically these viruses were very similar to viruses previously detected in the region (*Fig. 1*). No antigenic data are available.
- Clade 2.2.1 viruses continue to circulate in poultry in Egypt; there is sporadic transmission to humans. Viruses isolated during this period were genetically similar to those isolated during 2008 and 2009 (*Fig. 1*). Data are not available on the antigenic properties of the recent poultry viruses, but isolates from humans are antigenically similar to the clade 2.2.1 reference vaccine virus A/Egypt/321/2007 (*Table 2*) as measured by haemagglutination inhibition.
- Clade 2.3.2 viruses were detected in wild birds in China, Hong Kong Special Administrative Region

### Caractéristiques antigéniques et génétiques

Une nomenclature des rapports phylogénétiques existant entre les gènes de l'hémagglutinine (HA) des virus grippaux A (H5N1) a été élaborée en consultation avec des représentants de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, de l'Organisation mondiale de la Santé animale et de l'OMS. Cette nomenclature est mise à jour lorsque de nouveaux clades génétiques apparaissent; on peut la trouver à l'adresse suivante: [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelines/nomenclature/en/index.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelines/nomenclature/en/index.html).

Les virus caractérisés entre le 23 septembre 2009 et le 17 février 2010 appartiennent aux clades ci-après:

- Des virus appartenant au clade 1 ont été détectés chez des volailles au Cambodge. La caractérisation génétique de ces virus a montré qu'ils étaient étroitement apparentés aux virus du clade 1 circulant précédemment dans le pays (*Fig. 1*). On ne dispose d'aucune donnée antigénique.
- Des virus du clade 2.2 ont été détectés chez des volailles au Népal. Génétiquement, ces virus sont très semblables aux virus précédemment détectés dans la région (*Fig. 1*). On ne dispose d'aucune donnée antigénique.
- Des virus du clade 2.2.1 continuent de circuler chez les volailles en Égypte; il y a transmission sporadique à l'homme. Les virus isolés au cours de cette période étaient génétiquement comparables à ceux isolés en 2008 et 2009 (*Fig. 1*). On ne dispose pas de données concernant les propriétés antigéniques des virus récemment isolés chez les volailles, mais des isollements provenant de cas humains sont analogues sur le plan antigénique au virus vaccin de référence A/Egypt/321/2007 appartenant au clade 2.2.1 (*Tableau 2*) comme le montre l'inhibition de l'hémagglutination.
- Des virus de clade 2.3.2 ont été détectés chez des oiseaux sauvages à Hong Kong, région administrative spéciale de

Fig. 1 **Phylogenetic relationships of influenza A(H5N1) virus haemagglutinin (HA) genes showing availability of vaccine viruses. Recently sequenced viruses (where date of isolation is known) are shown in bold**

Fig. 1 **Rapports phylogénétiques entre les gènes de l'hémagglutinine du virus grippal A (H5N1) montrant la disponibilité de virus vaccins. Les virus séquencés récemment (lorsque la date de l'isolement est connue) figurent en caractères gras**



We gratefully acknowledge the contributions of the originating laboratories and countries which have provided sequence data to the DNA Data Bank of Japan, the European Molecular Biology Laboratory (England), GenBank, the Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data and other public databases. Sequences have also been provided by the Veterinary Laboratories Agency, Weybridge, (England), on behalf of the World Organisation for Animal Health/United Nations Food and Agriculture Organization Network of Expertise on Animal Influenza (OFFLU); the National Laboratory for Veterinary Quality Control on Poultry Production, Egypt; and the Pasteur Institute, Cambodia. – Nous remercions sincèrement pour leurs contributions les laboratoires et pays d'origine ayant fourni des échantillons ou soumis les données de séquençage à la Banque d'ADN du Japon, au Laboratoire européen de biologie moléculaire (Angleterre), au GenBank, à l'Initiative mondiale d'échange des données sur la grippe aviaire et autres banques de données publiques. Des séquences ont également été fournies par le Veterinary Laboratories Agency de Weybridge (Angleterre) au nom du Réseau d'experts de la grippe animale (OFFLU) de l'Organisation mondiale de la Santé animale/Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture; le Laboratoire national du contrôle de la qualité vétérinaire de la production de volailles (Égypte); et l'Institut Pasteur du Cambodge.

Table 2 **Antigenic characterization of influenza A(H5N1) viruses as measured by haemagglutination inhibition, 23 September 2009–17 February 2010**

Tableau 2 **Caractérisation antigénique des virus grippaux A (H5N1) telle qu'attestée par l'inhibition de l'hémagglutination, 23 septembre 2009-17 février 2010**

Influenza A(H5N1) viruses – Virus grippaux A (H5N1)	Ferret antisera <sup>a</sup> – Immunsérums de furets <sup>a</sup>							
	VN/1203	ws/MG	bhg/QI	tk/TK/1	EG/321	EG/394	EG/ 215	EG/ 3300
Clade	1	2.2	2.2	2.2.1	2.2.1	2.2.1	2.2.1	2.2.1
<b>Reference antigens – Antigènes de référence</b>								
A/Viet Nam/1203/2004	<b>320</b>	5	160	80	80	20	10	10
A/w swan/Mongolia/244/2005	5	<b>1280</b>	320	640	320	160	80	5
A/bh goose/Qinghai/1A/2005	5	40	<b>160</b>	80	10	10	10	5
A/turkey/Turkey/1/2005	5	1280	640	<b>1280</b>	640	320	160	5
A/Egypt/321-NAMRU3/2007	10	320	160	320	<b>320</b>	80	80	5
A/Egypt/394-NAMRU3/2007	5	640	320	1280	640	<b>640</b>	160	5
A/Egypt/0215-NAMRU3/2007	5	640	320	640	320	40	<b>160</b>	5
A/Egypt/3300-NAMRU3/2008	5	10	80	40	5	20	20	<b>40</b>
<b>Test antigens – Antigènes d'épreuve</b>								
A/Egypt/4526-NAMRU3/2009	5	320	80	320	80	80	10	5
A/Egypt/4979-NAMRU3/2009	5	640	160	640	160	160	20	5
A/Egypt/4822-NAMRU3/2009	5	320	80	10	80	10	10	5
A/Egypt/9539-NAMRU3/2009	5	160	80	320	160	160	40	5
A/Egypt/4395-NAMRU3/2009	5	40	80	160	80	160	20	5
A/Egypt/2039-NAMRU3/2009	5	160	160	640	160	320	80	5
A/Egypt/2752-NAMRU3/2009	5	80	80	320	80	320	20	5
A/Egypt/9538-NAMRU3/2009	5	20	40	160	160	160	5	5
A/Egypt/2563-NAMRU3/2009	5	80	160	320	80	160	20	10
A/Egypt/3228-NAMRU3/2009	5	40	80	160	80	160	20	5
A/Egypt/4396-NAMRU3/2009	5	320	160	640	320	640	80	5
A/Egypt/4394-NAMRU3/2009	5	80	80	320	160	320	20	5
A/Egypt/3450-NAMRU3/2009	5	20	80	320	160	320	20	5
A/Egypt/1310-NAMRU3/2009	5	10	80	320	80	160	10	5

<sup>a</sup> Numbers in bold indicate homologous antiserum/antigen titres. – Les chiffres en caractères gras indiquent des titres homologues d'antisérum en présence d'antigènes.

(Hong Kong SAR); in the Russian Federation; and in poultry in Nepal and Viet Nam. These viruses were genetically similar to clade 2.3.2 viruses isolated in previous years (*Fig. 1*). Antigenically, the virus from Hong Kong SAR reacted to antiserum to the clade 2.3.2 reference vaccine virus A/Common Magpie/Hong Kong/5052/2007, albeit with reduced haemagglutination inhibition titres when compared with the homologous antigen (data not shown).

- Clade 2.3.4 viruses were detected in poultry in Viet Nam. These viruses formed 2 distinct genetic subclades within the 2.3.4 clade (*Fig. 1*). Viruses from 1 of these subclades reacted well to postinfection ferret antiserum raised against the reference vaccine virus A/Anhui/1/2005 (data not shown); antigenic data are not available for the other subclade.

#### Influenza A(H5N1) candidate vaccine viruses

Based on antigenic and epidemiological data, no new candidate influenza A(H5N1) vaccine viruses are proposed at this time. The available candidate influenza A(H5N1) vaccine viruses are listed in *Table 3*. On the basis of geographical spread, epidemiology, and antigenic and genetic properties of the influenza

Chine, en Fédération de Russie, et chez des volailles au Népal et au Viet Nam. Ces virus étaient analogues sur le plan génétique aux virus du clade 2.3.2 isolés les années précédentes (*Fig. 1*). Sur le plan antigénique, les virus de Hong Kong (RAS) ont réagi en présence d'immunsérum dirigé contre le virus vaccin de référence A/Common Magpie/Hong Kong/5052/2007 appartenant au clade 2.3.2, mais avec des titres d'inhibition de l'hémagglutination réduits par comparaison avec l'antigène homologue (données non présentées).

- Des virus de clade 2.3.4 ont été détectés chez les volailles au Viet Nam. Ces virus ont formé deux faux clades génétiques distincts au sein du clade 2.3.4 (*Fig. 1*). Les virus de l'un de ces sous-clades ont bien réagi à du sérum de furet postinfection obtenu en présence des virus vaccins A/Anhui/1/2005 (données non présentées); les données antigéniques ne sont pas disponibles pour l'autre sous-clade.

#### Virus vaccins grippaux A (H5N1) candidats

Sur la base des données antigéniques et épidémiologiques, aucun nouveau virus vaccin grippal A (H5N1) candidat n'est proposé pour le moment. Les virus vaccins candidats disponibles sont indiqués dans le *Tableau 3*. Sur la base de la propagation géographique, de l'épidémiologie et des propriétés antigéniques et génétiques des virus grippaux A (H5N1), les

Table 3 **Status of development of influenza A(H5N1) vaccine virus, February 2010**  
 Tableau 3 **État d'avancement des virus vaccins grippaux A (H5N1), février 2010**

Virus	Clade	Institution	Available – Disponible
<b>Reassortants with regulatory approval – Virus réassortis approuvés par l'autorité de réglementation</b>			
A/Cambodia/R0405050/2007	1	NIBSC	Yes – Oui
A/Viet Nam/1203/2004	1	CDC, SJ, HKU, NIAID	Yes – Oui
A/Viet Nam/1194/2004	1	NIBSC	Yes – Oui
A/duck/Hunan/795/2002	2.1	SJ, HKU, NIAID	Yes – Oui
A/Indonesia/5/2005	2.1	CDC	Requires permission from Indonesian government – Nécessite l'autorisation du Gouvernement indonésien
A/bar-headed goose/Qinghai/1A/2005	2.2	SJ, HKU, NIAID	Yes – Oui
A/whooper swan/Mongolia/244/2005	2.2	SJ, NIAID	Yes – Oui
A/Egypt/2321/2007	2.2.1	CDC	Yes – Oui
A/turkey/Turkey/1/2005	2.2.1	NIBSC	Yes – Oui
A/Anhui/1/2005	2.3.4	CDC	Yes – Oui
A/duck/Laos/3295/2006	2.3.4	FDA	Yes – Oui
A/Japanese white-eye/Hong Kong/1038/2006	2.3.4	SJ, HKU, NIAID	Yes – Oui
A/goose/Guiyang/337/2006	4	SJ, HKU, NIAID	Yes – Oui
A/chicken/Viet Nam/NCVD-016/2008	7	CDC	Yes – Oui
<b>Reassortants prepared and awaiting regulatory approval – Virus réassortis préparés et en attente d'une approbation réglementaire</b>			
A/chicken/India/NIV33487/2006	2.2	CDC, NIV	Pending – En attente
A/Egypt/3300-NAMRU3/2008	2.2.1	CDC	Pending – En attente
A/common magpie/Hong Kong/5052/2007	2.3.2	SJ, HKU, NIAID	Pending – En attente
A/chicken/Hong Kong/AP156/2008-like	2.3.4	SJ, HKU, NIAID	Pending – En attente
<b>Viruses proposed by WHO for candidate vaccine preparation – Virus proposés par l'OMS pour la préparation de vaccins candidats</b>			
A/chicken/Viet Nam/NCVD-03/2008-like	7	CDC	Pending – En attente

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States; FDA, Food and Drug Administration, United States; NIAID, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, United States; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, England; NIV, National Institute of Virology, India; SJ, St. Jude Children's Research Hospital, United States; HKU, University of Hong Kong, China, Hong Kong Special Administrative Region. – CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis; FDA, Food and Drug Administration, États-Unis; NIAID, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, États-Unis; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, Angleterre; NIV, National Institute of Virology, Inde; SJ, St. Jude Children's Research Hospital, États-Unis; HKU, University of Hong Kong, Hong Kong, région administrative spéciale de Chine.

A(H5N1) viruses, national authorities may recommend the use of  $\geq 1$  of these for pilot-lot vaccine production, clinical trials and the subsequent stockpiling of vaccines.

Additional influenza A(H5N1) candidate vaccine viruses may be developed as the viruses evolve, and these candidates will be announced as they become available. Institutions, companies and others interested in developing pandemic vaccines and that wish to receive candidate vaccine viruses should contact the WHO Global Influenza Programme at GISN@who.int or the institutions listed in announcements published at [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelinstopics/en/index5.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelinstopics/en/index5.html).

### Influenza A(H9N2)

Influenza A(H9N2) viruses are endemic in poultry populations in parts of Asia and the Middle East. These viruses fall within a number of genetically defined HA lineages, with the majority of viruses belonging to the G1 and Y280 clades (Fig. 2). Since 1999 when the first human infection was detected, the isolation of influenza A(H9N2) viruses from humans and swine has been

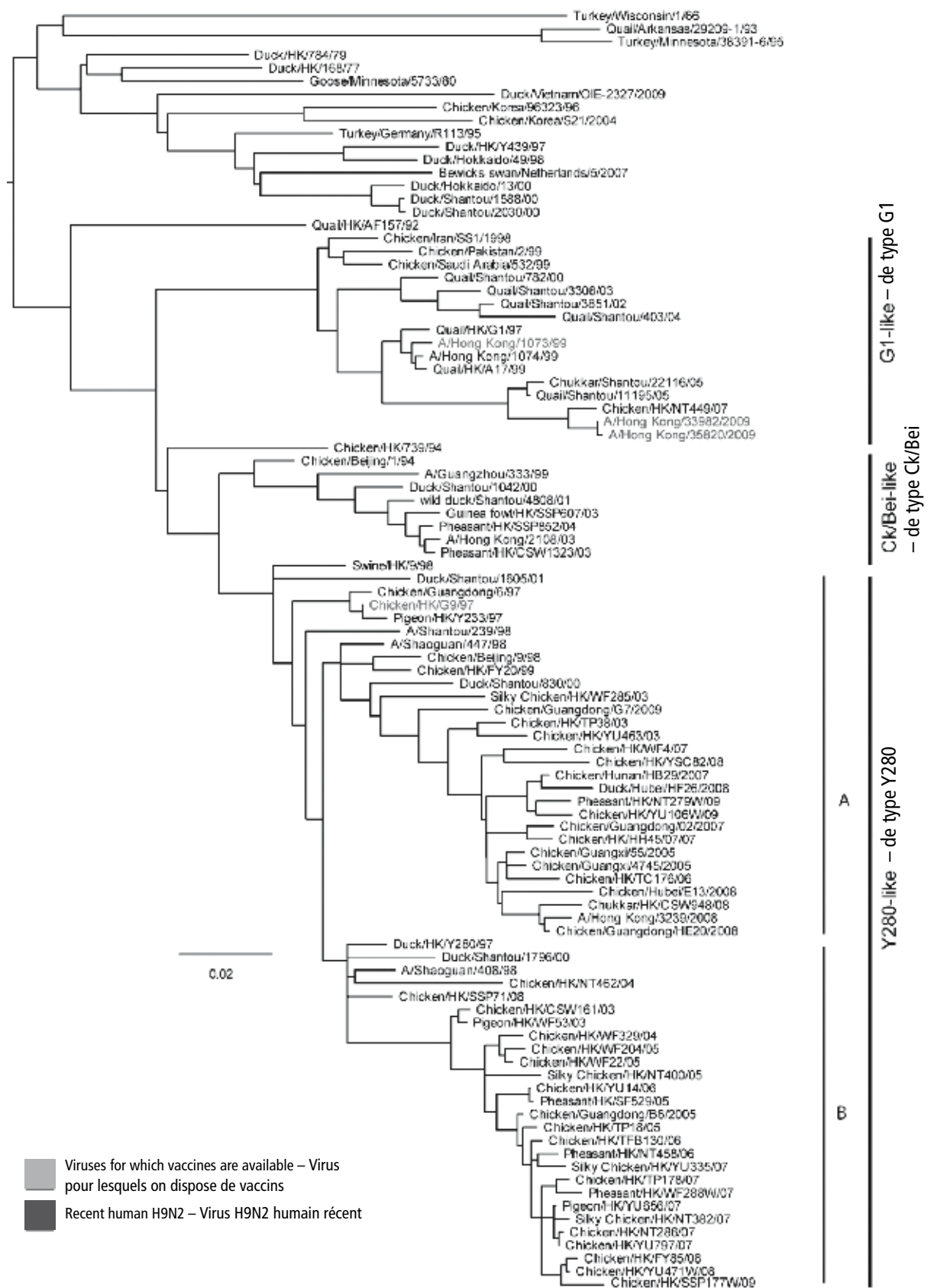
autorités nationales peuvent recommander l'utilisation d'un ou plusieurs d'entre eux pour la production d'un lot pilote de vaccins, des essais cliniques et le stockage ultérieur des vaccins.

Des virus vaccins grippaux A (H5N1) candidats supplémentaires seront peut-être mis au point au fur et à mesure de l'évolution des virus et ces candidats seront annoncés dès qu'ils seront disponibles. Les institutions, les firmes et autres parties intéressées par la mise au point de vaccins antipandémie et qui souhaitent recevoir des virus vaccins candidats doivent contacter le Programme mondial de lutte contre la grippe de l'OMS à l'adresse suivante: GISN@who.int, ou les institutions dont les noms figurent dans les annonces publiées à l'adresse suivante: [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelinstopics/en/index5.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelinstopics/en/index5.html).

### Grippe A (H9N2)

Les virus grippaux A (H9N2) sont endémiques dans les populations de volailles de certaines parties d'Asie et du Moyen-Orient. Ces virus s'inscrivent dans un certain nombre de lignées HA génétiquement définies, la majorité d'entre eux appartenant aux clades G1 et Y280 (Fig. 2). Depuis 1999, année au cours de laquelle la première infection humaine a été dépistée, l'isolement des virus grippaux A (H9N2) chez l'homme et chez le porc a été

Fig. 2 **Phylogenetic relationships of influenza A(H9N2) virus haemagglutinin (HA) genes showing availability of vaccine viruses**  
 Fig. 2 **Rapports phylogénétiques entre les gènes de l'hémagglutinine (HA) des virus grippaux A (H9N2) montrant la disponibilité des virus vaccins**



We gratefully acknowledge the contributions of the originating laboratories and countries that have provided samples or submitted sequence data to the DNA Data Bank of Japan, the European Molecular Biology Laboratory (England), GenBank, the Global Initiative on Sharing Avian Influenza Data and other public databases. – Nous remercions vivement pour leurs contributions les laboratoires et pays d'origine qui ont fourni des échantillons ou soumis des données relatives aux séquences à la Banque d'ADN du Japon, au Laboratoire européen de biologie moléculaire (Angleterre), à GenBank, à l'Initiative mondiale d'échange des données sur la grippe aviaire et autres bases de données publiques.

reported infrequently. In all human cases the associated disease symptoms have been mild, and there has been no evidence of human-to-human transmission.<sup>1</sup>

The following summary provides an update on the characterization of influenza A(H9N2) viruses isolated from humans and information on the status of the development of candidate influenza A(H9N2) vaccine viruses.

#### Human influenza A(H9N2) infection, 23 September 2009–17 February 2010

In 2009, 2 unrelated human infections with influenza A(H9N2) viruses were reported by Hong Kong SAR: 1 in October in an immunocompromised individual aged 47 years, and another in December in a 35-month-old child. Both had recently travelled to mainland China. These individuals presented with mild disease and both recovered.

#### Antigenic and genetic characteristics.

Genetically, the 2009 human isolates belong to the G1 lineage of influenza A(H9N2) viruses; they are closely related to each other (*Fig. 2*). Influenza A/Hong Kong/33982/2009 was antigenically characterized and reacted with postinfection ferret antiserum to influenza A/quail/Hong Kong/G1/97, although it had reduced reactivity to postinfection ferret antiserum to the available influenza A(H9N2) G1 lineage candidate vaccine virus A/Hong Kong/1073/99 (*Table 4*).

#### Influenza A(H9N2) candidate vaccine viruses

Candidate influenza A(H9N2) vaccine viruses are listed in *Table 5*. Based on antigenic and epidemiological data, the development of an influenza A/Hong Kong/33982/2009-like vaccine virus is proposed. On the

notifié à de rares occasions. Dans tous les cas humains, les symptômes associés ont été bénins et rien ne permet de penser qu'il y ait eu une transmission interhumaine.<sup>1</sup>

Le récapitulatif qui suit fait le point sur la caractérisation des virus grippaux A (H9N2) isolés chez l'homme et des informations disponibles sur l'état d'avancement des virus vaccins grippaux A (H9N2) candidats.

#### Infection humaine par le virus grippal A (H9N2), 23 septembre 2009-17 février 2010

En 2009, 2 cas d'infection humaine par des virus grippaux A (H9N2), sans aucun rapport l'un avec l'autre, ont été notifiés par Hong Kong, RAS: l'un en octobre chez un sujet immunodéprimé de 47 ans et l'autre en décembre chez un enfant de 35 mois. Tous deux s'étaient récemment rendus en Chine continentale, ont présenté une maladie bénigne et se sont bien rétablis.

#### Caractéristiques antigéniques et génétiques

Sur le plan génétique, les isolements humains de 2009 appartiennent à la lignée G1 des virus grippaux A (H9N2) ; ils sont étroitement apparentés l'un avec l'autre (*Fig. 2*). Le virus grippal A/Hong Kong/33982/2009 a été caractérisé sur le plan antigénique et a réagi en présence d'immunsérum postinfection de furet dirigé contre le virus A/quail/Hong Kong/G1/97, bien qu'il ait montré une réactivité réduite en présence d'immunsérum postinfection de furet dirigé contre le virus vaccin candidat disponible A/Hong Kong/1073/99 appartenant à la lignée G1 de virus grippaux A (H9N2) (*Tableau 4*).

#### Virus vaccins grippaux A (H9N2) candidats

Les virus vaccins grippaux A (H9N2) candidats figurent dans le *Tableau 5*. Sur la base des données antigéniques et épidémiologiques, la mise au point d'un virus vaccin de type A/Hong Kong/33982/2009 est proposée. Sur la base de la propagation

Table 4 **Antigenic characterization of human influenza A(H9N2) viruses as measured by haemagglutination inhibition, 23 September 2009–17 February 2010**

Tableau 4 **Caractérisation antigénique des virus grippaux A (H9N2) humains telle qu'attestée par l'inhibition de l'hémagglutination, 23 septembre 2009-17 février 2010**

Influenza A(H9N2) viruses – Virus grippaux A (H9N2)	Haemagglutination inhibition with ferret antisera <sup>a</sup> – Inhibition de l'hémagglutination en présence d'immunsérums de furets <sup>a</sup>			
	quail/HK/G1/97	HK/1073/99	ck/HK/G9/97	sw/HK/9/98
Lineage – Lignée	G1	G1	Y280	Y280
<b>Reference antigens – Antigènes de référence</b>				
A/quail/Hong Kong/G1/97	320	80	<40	<40
A/Hong Kong/1073/99	160	1280	<40	<40
A/chicken/Hong Kong/G9/97	<40	40	2560	1280
A/swine/Hong Kong/9/98	<40	<40	320	640
<b>Test antigens – Antigènes d'épreuve</b>				
A/Hong Kong/3239/2008	<40	40	1280	320
A/Hong Kong/33982/2009	80	80	<40	<40

<sup>a</sup> Numbers in bold indicate homologous antiserum/antigen titres. – Les chiffres en gras indiquent les titres homologues d'antisérum en présence d'antigènes.

<sup>1</sup> The World Organisation for Animal Health does not require notification of poultry infections with influenza A(H9N2) viruses.

<sup>1</sup> L'Organisation mondiale de la Santé animale n'exige pas la notification des infections par les virus grippaux A (H9N2) chez les volailles.

Table 5 **Status of development of influenza A(H9N2) vaccine virus, February 2010**  
 Tableau 5 **État d'avancement du virus vaccin grippal A (H9N2), février 2010**

Virus	Type	Clade	Institution	Available – Disponible
<b>Available vaccine viruses – Virus vaccins disponibles</b>				
A/Hong Kong/1073/99	Wild type – Type sauvage	G1	NIBSC	Yes – Oui
A/chicken/Hong Kong/G9/97 (NIBRG-91)	Reverse genetics – Obtenu par génétique inverse	Y280	NIBSC	Yes – Oui
A/chicken/Hong Kong/G9/97 (IBCDC-2)	Conventional reassortant – Réassorti conventionnel	Y280	CDC	Yes – Oui
<b>Proposed vaccine virus</b>				
A/Hong Kong/33982/2009	Conventional and reverse genetic reassortants – Réassortis conventionnels et obtenus par génétique inverse	G1	CDC/NIBSC	Pending – En attente

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, England. – CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, Angleterre.

basis of geographical spread, epidemiology, and antigenic and genetic properties of the influenza A(H9N2) viruses, national authorities may recommend the use of  $\geq 1$  of these for pilot-lot vaccine production, clinical trials and the subsequent stockpiling of vaccines.

Additional influenza A(H9N2) candidate vaccine viruses may be developed as the viruses evolve, and these candidates will be announced as they become available. Institutions, companies and others interested in developing pandemic vaccines and that wish to receive candidate vaccine viruses should contact WHO's Global Influenza Programme at [GISN@who.int](mailto:GISN@who.int) or the institutions listed in announcements published at [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelinetopics/en/index5.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelinetopics/en/index5.html). ■

géographique, de l'épidémiologie et des propriétés antigéniques et génétiques des virus grippaux A (H9N2), les autorités nationales peuvent recommander l'utilisation d'un ou plusieurs d'entre eux pour la production d'un lot pilote de vaccins, des essais cliniques et le stockage ultérieur des vaccins.

Des virus vaccins grippaux A (H9N2) candidats supplémentaires peuvent être mis au point au fur et à mesure de l'évolution des virus et seront annoncés dès qu'ils seront disponibles. Les institutions, firmes et autres parties intéressées par la mise au point de vaccins antipandémie et qui souhaitent recevoir des virus vaccins candidats doivent contacter le Programme mondial de lutte contre la grippe de l'OMS à l'adresse suivante: [GISN@who.int](mailto:GISN@who.int), ou les institutions dont les noms figurent dans les annonces publiées à l'adresse suivante: [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/guidelinetopics/en/index5.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelinetopics/en/index5.html). ■

### How to obtain the WER through the Internet

- (1) WHO WWW SERVER: Use WWW navigation software to connect to the WER pages at the following address: <http://www.who.int/wer/>
- (2) An e-mail subscription service exists, which provides by electronic mail the table of contents of the WER, together with other short epidemiological bulletins. To subscribe, send a message to [listserv@who.int](mailto:listserv@who.int). The subject field should be left blank and the body of the message should contain only the line subscribe wer-reh. A request for confirmation will be sent in reply.

### Comment accéder au REH sur Internet?

- 1) Par le serveur Web de l'OMS: A l'aide de votre logiciel de navigation WWW, connectez-vous à la page d'accueil du REH à l'adresse suivante: <http://www.who.int/wer/>
- 2) Il existe également un service d'abonnement permettant de recevoir chaque semaine par courrier électronique la table des matières du REH ainsi que d'autres bulletins épidémiologiques. Pour vous abonner, merci d'envoyer un message à [listserv@who.int](mailto:listserv@who.int) en laissant vide le champ du sujet. Le texte lui-même ne devra contenir que la phrase suivante: subscribe wer-reh.

WWW access • <http://www.who.int/wer>

E-mail • send message **subscribe wer-reh** to [listserv@who.int](mailto:listserv@who.int)

Fax: (+4122) 791 48 21/791 42 85

Contact: [wantzc@who.int/wer@who.int](mailto:wantzc@who.int/wer@who.int)

Accès WWW • <http://www.who.int/wer>

Courrier électronique • envoyer message **subscribe wer-reh** à [listserv@who.int](mailto:listserv@who.int)

Fax: +41-(0)22 791 48 21/791 42 85

Contact: [wantzc@who.int/wer@who.int](mailto:wantzc@who.int/wer@who.int)

## WHO web sites on infectious diseases

### Sites internet de l'OMS sur les maladies infectieuses

Avian influenza	<a href="http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/">http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/</a>	Grippe aviaire
Buruli ulcer	<a href="http://www.who.int/gtb-buruli">http://www.who.int/gtb-buruli</a>	Ulcère de Buruli
Child and adolescent health and development	<a href="http://www.who.int/child_adolescent_health/en/">http://www.who.int/child_adolescent_health/en/</a>	Santé et développement des enfants et des adolescents
Cholera	<a href="http://www.who.int/cholera/">http://www.who.int/cholera/</a>	Choléra
Deliberate use of biological and chemical agents	<a href="http://www.who.int/csr/delibeepidemics/">http://www.who.int/csr/delibeepidemics/</a>	Usage délibéré d'agents chimiques et biologiques
Dengue (DengueNet)	<a href="http://who.int/denguenet">http://who.int/denguenet</a>	Dengue (DengueNet)
Epidemic and pandemic surveillance and response	<a href="http://www.who.int/csr/en/">http://www.who.int/csr/en/</a>	Alerte et action en cas d'épidémie et de pandémie
Eradication/elimination programmes	<a href="http://www.who.int/infectious-disease-news/">http://www.who.int/infectious-disease-news/</a>	Programmes d'éradication/élimination
Filariasis	<a href="http://www.filaria.org">http://www.filaria.org</a>	Filariose
Geographical information systems (GIS)	<a href="http://www.who.int/csr/mapping/">http://www.who.int/csr/mapping/</a>	Systèmes d'information géographique
Global atlas of infectious diseases	<a href="http://globalatlas.who.int">http://globalatlas.who.int</a>	Atlas mondial des maladies infectieuses
Global Outbreak Alert and Response Network (GOARN)	<a href="http://www.who.int/csr/outbreaknetwork/en/">http://www.who.int/csr/outbreaknetwork/en/</a>	Réseau mondial d'alerte et d'action en cas d'épidémie (GOARN)
Health topics	<a href="http://www.who.int/topics">http://www.who.int/topics</a>	La santé de A à Z
Influenza	<a href="http://www.who.int/csr/disease/influenza/en/">http://www.who.int/csr/disease/influenza/en/</a>	Grippe
Influenza network (FluNet)	<a href="http://who.int/flunet">http://who.int/flunet</a>	Réseau grippe (FluNet)
International Health Regulations	<a href="http://www.who.int/csr/ihr/en/">http://www.who.int/csr/ihr/en/</a>	Règlement sanitaire international
International travel and health	<a href="http://www.who.int/ith/">http://www.who.int/ith/</a>	Voyages internationaux et santé
Intestinal parasites	<a href="http://www.who.int/wormcontrol/">http://www.who.int/wormcontrol/</a>	Parasites intestinaux
Leishmaniasis	<a href="http://www.who.int/leishmaniasis">http://www.who.int/leishmaniasis</a>	Leishmaniose
Leprosy	<a href="http://www.who.int/lep/">http://www.who.int/lep/</a>	Lèpre
Lymphatic filariasis	<a href="http://www.who.int/lymphatic_filaria/en/">http://www.who.int/lymphatic_filaria/en/</a>	Filariose lymphatique
Malaria	<a href="http://www.who.int/malaria">http://www.who.int/malaria</a>	Paludisme
Neglected tropical diseases	<a href="http://www.who.int/neglected_diseases/en/">http://www.who.int/neglected_diseases/en/</a>	Maladies tropicales négligées
Outbreak news	<a href="http://www.who.int/csr/don">http://www.who.int/csr/don</a>	Flambées d'épidémies
Poliomyelitis	<a href="http://www.polioeradication.org/casecount.asp">http://www.polioeradication.org/casecount.asp</a>	Poliomyélite
Rabies network (RABNET)	<a href="http://www.who.int/rabies">http://www.who.int/rabies</a>	Réseau rage (RABNET)
Report on infectious diseases	<a href="http://www.who.int/infectious-disease-report/">http://www.who.int/infectious-disease-report/</a>	Rapport sur les maladies infectieuses
Salmonella surveillance network	<a href="http://www.who.int/salmsurv">http://www.who.int/salmsurv</a>	Réseau de surveillance de la salmonellose
Smallpox	<a href="http://www.who.int/csr/disease/smallpox/">http://www.who.int/csr/disease/smallpox/</a>	Variole
Schistosomiasis	<a href="http://www.schisto.org">http://www.schisto.org</a>	Schistosomiase
Tropical disease research	<a href="http://www.who.int/tdr/">http://www.who.int/tdr/</a>	Recherche sur les maladies tropicales
Tuberculosis	<a href="http://www.who.int/tb/">http://www.who.int/tb/</a> and/et <a href="http://www.stoptb.org">http://www.stoptb.org</a>	Tuberculose
Vaccines	<a href="http://www.who.int/immunization/en/">http://www.who.int/immunization/en/</a>	Vaccins
Weekly Epidemiological Record	<a href="http://www.who.int/wer/">http://www.who.int/wer/</a>	Relevé épidémiologique hebdomadaire
WHO Lyon Office for National Epidemic Preparedness and Response	<a href="http://www.who.int/csr/ihr/lyon/en/index.html">http://www.who.int/csr/ihr/lyon/en/index.html</a>	Bureau OMS de Lyon pour la préparation et la réponse des pays aux épidémies
WHO Pesticide Evaluation Scheme (WHOPES)	<a href="http://www.who.int/whopes">http://www.who.int/whopes</a>	Schéma OMS d'évaluation des pesticides (WHOPES)
WHO Mediterranean Centre for Vulnerability Reduction, Tunis	<a href="http://wmc.who.int/">http://wmc.who.int/</a>	Centre Méditerranéen de l'OMS pour la Réduction de la Vulnérabilité à Tunis (WMC)
Yellow fever	<a href="http://www.who.int/csr/disease/yellowfev/en/">http://www.who.int/csr/disease/yellowfev/en/</a>	Fièvre jaune